

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H02P 7/29

# [12] 发明专利申请公开说明书

H02P 7/63 H02P 5/17

H02P 5/41 H02P 7/00

H02P 5/00

[21] 申请号 98124016.X

[43]公开日 1999年7月28日

[11]公开号 CN 1224272A

[22]申请日 98.12.21 [21]申请号 98124016.X

[71]申请人 成都希望电子研究所

地址 610225 四川省成都机场路 181 号

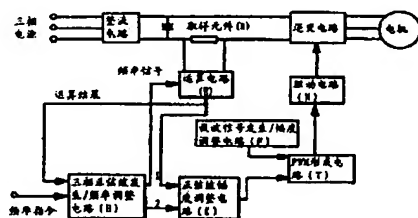
[72]发明人 刘永言

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 一种拟超导稳速系统

[57]摘要

本发明用补偿电机内部电阻损耗影响的方法,构成拟超导稳速系统,应用于直流电机或以变频器控制的交流电机稳速系统中,使电机因负载增加,电阻损耗增加引起的转速下降得到补偿。在直流电机系统中,以电枢电流取样获得的信号,控制脉冲宽度调制器,调节供给电枢的电压;在交流电机中,以变频器直流侧的电流取样,通过运算和调整电路调节变频器输出的电压幅度,或者同时调节变频器输出频率和幅度,最终使电机转速得到稳定。



ISSN 1000-8427 4



是为了使流经电机的电流连续所设置的元件。

这里需要特别指出的是：取样元件（R）、脉冲宽度调制器（B）可以设置在直流电源正负的任何一侧，只要与电枢主回路串联；电感（L）、二极管（D）也可以设置在电枢正负的任何一侧，只要与电枢串联，保证电枢电流能连续。

作为第二个技术方案是拟超导技术在交流电机变频器稳速系统中的应用，如图4所示。

这是交流电机稳速回路：系统有一个三相交流电机、一个置于变频器直流回路中的电流取样元件（R）、一个运算电路（E）、一个载波信号发生器/幅度调整电路（F）、一个三相正弦波发生/频率调整电路（H）、一个正弦波幅度调整电路（K）、一个PWM形成电路（T）和一个驱动电路（N）；三相交流电机接变频器逆变电路的输出端，运算电路（E）的两输入端接取样元件（R）的两端，运算电路（E）的输出端接载波信号发生器/幅度调整电路（F），电路（F）输出端接PWM形成电路（T），三相正弦波发生/频率调整电路（H）的输入端接频率指令信号，其输出端（1）接运算电路（E），输出端（2）接正弦波幅度调整电路（K），电路（K）的输出端接PWM形成电路（T），电路（T）的输出端接驱动电路（N），电路（N）输出端接变频器逆变电路。

交流异步电机的定子电流中，由于存在无功电流分量，因此它的大小不能准确反映电机有功负载的变化。然而在变频器内部直流主回路中，取样元件（R）上取得的电流信号，无需经过运算，直接反映了该变频器所接电机有功功率的变化。

变频器中脉冲宽度调制电路产生的脉冲信号受到正弦波幅度和载波幅度两个参数的影响。改变其中任意一个均可改变脉宽调制（PWM）电路的输出，进而改变变频器内部三相逆变电路送到电机上的电压。

图4中，取样元件（R）上的电流引起的电压降信号，通过运算电路后，送到载波幅度调整电路，该运算电路的本质是一个除法器。因为变频器中，在电机负载力矩不变条件下，通过取样元件（R）上的电流值与频率成正比，为了使各种频率下得到的反馈量差别减小，就必须设置这个除法器，将（R）上的电压降值除以频率。除法器可以设置1级或2级，设置2级除法器可以使低频时得到较多的补偿，以满足通常变频器低速力矩加大的需要。

图4所示电路的稳速过程如下：

当电机的负载增加，使变频器直流回路中电流I增加，取样元件（R）上取出的电流反馈信号，经运算电路消除频率和电机空载电流的影响；运算



后去调整变频器中载波的幅度。电流  $I$  增加时载波幅度调低，低的载波输出使脉宽调制 (PWM) 电路输出的脉宽加宽。于是经驱动功率逆变电路后，使电机得到的电压提升。最终使电机转速提升。补偿了因电机绕组电阻，转子电阻引起的转速下降。

作为第三个技术方案，同第二个方案不同之处在于它是利用取样元件  $R$  上取出的电流反馈信号，去控制变频器内部正弦波幅。电流  $I$  增加时正弦波幅度调高，高的正弦波使脉宽调制 (PWM) 电路输出的脉宽加宽。于是经驱动功率逆变电路后，使电机得到的电压提升。

作为第四个技术方案，同第二、第三个方案不同之处在于它是利用反馈信号去控制变频指令，使变频器内部的正弦波频率及正弦幅度同时变化，从而达到改变 PWM 的包络频率和有效脉宽，最终使送到电机上的频率和电压幅度同时改变，调整了电机的转速。

如果说，运算电路从取样元件  $R$  上取得的电流信号，经除法器 (1 级或 2 级) 除以频率后，去控制图 4，其方向应使载波幅度减小的话；那么，如果去控制图 5，其方向应使正弦波幅度增加；如去控制图 6，其方向应使变频指令命变频的频率和幅度都升高。

图 4 和图 5 方案均没有改变变频器的输出频率 (正弦波频率)，而是增加了变频器输出幅度，图 6 的方案是使变频器输出频率和幅度都提高，这三种方案均能实际实用，只是对应不同需要而由设计者去选择而已。

变频器提高电压幅度和提高频率从本质上都可以增加电机的转速，但提高电压幅度只在同步速度以下的有限范围内，而提高频率则可以在更宽的范围内来补偿电机转速的下降。可是凡事都有两重性，这种补偿也不能过份，过份了将使电机转速超过电机原有低负载时的转速，这在一般系统是不允许的。

对于以上重要电路更详细的说明如下：

图 7 的电流取样信号来自图 3，从取样元件  $R$  上取得，与转速指令信号通过运算放大器  $A1$  相加，其结果与三角波发生器的三角波在比较器  $A2$  比较，输出脉冲宽度可变的方波，送到脉冲宽度调制器。

图 8 的运算电路是两级除法器，在有些场合可以不用第二级，从取样元件获得的信号先经阻容元件滤除载波和进行平滑变为信号  $a$ ，与频率信号  $b$  在除法器相除，其结果  $c$  送到第二级除法器，第二级除法的除数不是纯粹的频率信号  $b$ ，而是  $b'=b^{(0-1)}$ ， $0-1$  是由设计者选择的范围内，当  $b'=1$  时可视为第二级除法器不存在，当  $b'=b$  可视为第二级除法器除得很厉害，即低频时补偿很厉害，一般希望取一个较小的中间值。最后将运算结果送到相应的调

说明书附图

